

Search: (US5955865)/PN/XPN

1 / 1

Patent Number: WO9748569 A1 19971224

**CONTROLLER FOR ON-VEHICLE BATTERY**

(JP 10014004)

車載電池の制御装置

車載電池の情報伝達装置

(A) 車載電池の制御装置

(EP-845383)

The charged and discharging states of a secondary battery circuit which fluctuate in accordance with the charging and discharging margins or deterioration of the battery are accurately detected without touching each unit cell so that the maintenance and inspection of the battery can be performed efficiently. The charging and discharging characteristics of the battery are stored in a memory and the charging current and discharge current of the battery are controlled by comparing measured voltage and current values of the battery with the charging and discharging characteristics stored in the memory. In addition, the battery information of each unit cell is transmitted by using radio signals and the content of the information is displayed at the driver's seat. <IMAGE>

**Inventor:** KOIKE TETSUO  
MASUDA SATOSHI

**Patent Assignee:** HINO MOTORS

**Orig. Applicant/Assignee:** HINO JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA; 1-1, Hino-dai 3-chome; Hino-shi Tokyo 191 (JP)

**Patent Assignee History:**  
(A1) HINO MOTORS LTD (JP)  
(B1) HINO JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (JP)  
KOIKE TETSUO; FROM 19980213 TO 19980304  
MASUDA SATOSHI; FROM 19980213 TO 19980304  
HINO JIDOSHA KOGYO; FROM 19980304  
(A1) HINO MOTORS LTD (JP); KOIKE TETSUO (JP);  
MASUDA SATOSHI (JP)  
(D1) HINO MOTORS LTD (JP)  
(T2) HINO JIDOSHA K K (JP)  
(A) HINO MOTORS LTD  
(A) HINO MOTORS LTD  
(A) HINO MOTORS LTD (JP)

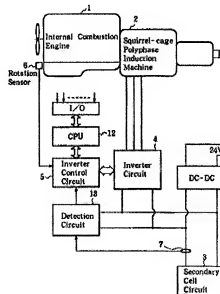























FIG.1  
©Questel

**FamPat family**

Publication Number	Kind	Publication date	Links
WO9748569	A1	19971224	<a href="#">PDF</a> <a href="#">DOC</a> <a href="#">HTML</a>
STG:		International publication with international search report	
AP :		1997WO-JP01980 19970610	
JP10014004	A	19980116	<a href="#">PDF</a> <a href="#">DOC</a> <a href="#">HTML</a>
STG:		Doc. laid open to publ. inspec.	
AP :		1996JP-0161916 19960621	
JP10014003	A	19980116	<a href="#">PDF</a> <a href="#">DOC</a> <a href="#">HTML</a>
STG:		Doc. laid open to publ. inspec.	
AP :		1996JP-0155707 19960617	
EP0845383	A1	19980603	<a href="#">PDF</a> <a href="#">DOC</a> <a href="#">HTML</a>
STG:		Application published with search report	
AP :		1997EP-0925305 19970610	
EP0845383	A4	19981007	<a href="#">PDF</a> <a href="#">DOC</a> <a href="#">HTML</a>
STG:		Supplementary search report	
CN1195325	A	19981007	<a href="#">PDF</a> <a href="#">DOC</a> <a href="#">HTML</a>
STG:		Unexamined application for a patent for inv.	
AP :		1997CN-0190725 19970610	

US5955865	A	19990921	  
STG:	Patent		
AP :	1998US-0023076		
	19980213		
FD :	Continuation of: PCT/JP97/01980 19970610 [1997WO- JP01980]		
JP3351683	B2	20021203	  
STG:	Grant. Pat. With A from 2500000 on		
JP3351682	B2	20021203	  
STG:	Grant. Pat. With A from 2500000 on		
CN1139502	C	20040225	  
STG:	Granted patent for invention		
EP0845383	B1	20040922	  
STG:	Patent specification		
DE69730802	D1	20041028	  
STG:	Granted EP number in Bulletin		
AP :	1997DE-6030802 19970610		
DE69730802	T2	20050210	  
STG:	Trans. of EP patent		

**Priority Nbr:**

1996JP-0155707 19960617  
 1996JP-0161916 19960821  
 1997WO-JP01980 19970610  
 1998US-0023076 19980213

**Designated States:**

(WO9748569)  
 CN KR US  
 European patent : DE FR GB IT SE

特開平10-14003

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 3/00			B 6 0 L 3/00	S
B 6 0 K 1/04			B 6 0 K 1/04	Z
B 6 0 R 16/04			B 6 0 R 16/04	W

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-155707

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月17日

(71) 出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 小池 哲夫

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車工業株式会社内

(72) 発明者 益田 哲

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

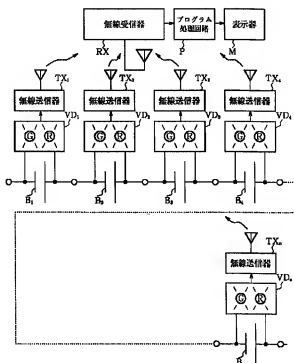
## (54) 【発明の名称】 車載電池の情報伝達装置

## (57) 【要約】

【課題】 複数の単位電池で構成された電池を非接触かつ効率的に保守点検を行う。

【解決手段】 各単位電池毎に無線送信器を備え、電圧情報、あるいは電圧および電流情報、または電圧情報、電流情報、温度情報を無線信号として送信する。この無線信号を受信器により受信して表示を行う。データを加工して表示するプログラム処理回路を備えてもよい。

【効果】 個々の単位電池についてそれぞれ適切な保守を行うことができるため、電池寿命が増大する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単位電池にその単位電池の電圧情報を含む情報を検出するセンサと、そのセンサ出力により変調された無線信号を送信する送信器とがそれぞれ取付けられ、

電池室またはその近傍にその無線信号を受信する受信器が配置され、

その受信器に対して前記単位電池について個別の情報が受信されることを特徴とする車載電池の情報伝達装置。

【請求項2】 前記無線信号は、単位電池毎にそれぞれ設定された識別符号を含む請求項1記載の車載電池の情報伝達装置。

【請求項3】 単位電池の電流情報を含む情報を検出する電流センサを備えた請求項1または2記載の車載電池の情報伝達装置。

【請求項4】 単位電池の温度情報を含む情報を検出する温度センサを備えた請求項1ないし3のいずれかに記載の車載電池の情報伝達装置。

【請求項5】 前記情報を処理するプログラム制御回路を備えた請求項1ないし4のいずれかに記載の車載電池の情報伝達装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行動力として電動機を使用する電気自動車に利用する。本発明は、車載用の充電可能な電池の充放電制御に関する。本発明は、走行動力として内燃機関および電動機を併用するハイブリッド・カーのために開発されたものであるが、充電可能な電池を車両に搭載し、この電池エネルギーを走行に利用する自動車に広く利用することができる。

【0002】

【従来の技術】本願出願人は、HIMRの名称で内燃機関および電動機を併用するハイブリッド・カーを開発し製造販売している。この自動車は、内燃機関のクランク軸に三相交流のかご形誘導機を連結し、大型の電池を車両に搭載し、この電池とかご形誘導機との間を双方のインバータにより結合し、このインバータをプログラム制御回路により制御するように構成されたものである（WO88/06107参照）。

【0003】この装置では、車両が加速するときにはこのかご形誘導機に与える回転磁界をかご形誘導機が電動機になるように制御し、車両が減速するときにはこのかご形誘導機に与える回転磁界をかご形誘導機が発電機になるように制御する。そしてかご形誘導機が電動機として利用されるときには電池は放電し、発電機として利用されるときには電池が充電するように、すなわち再生制動が行われるように制御するものである。

【0004】この装置は、大型バスに搭載され、市街地の路線バスおよび環境汚染をきわめて小さくすることが必要な地域の登山バスなどに実用されている。一方近

年、自動車の内燃機関からの排気による環境汚染は大きい問題となり、自動車の価格がなお高く燃料が多少高価であっても、都会の市街地を走行する大部分の自動車が電気自動車になる可能性が論じられるまでになった。

【0005】上記HIMRは、車両に電池室を設け、大量生産により安価に入手できる車両電圧12Vの電池を単位電池とし、これを25個の電池室に搭載し、電気的に直列に接続して全体の端子電圧が $12V \times 25 = 300V$ となるように構成して走行用のエネルギーを供給する電池として利用している。

【0006】ここで「単位電池」とは、多数個を直列接続することにより走行用のエネルギーを供給する電池を構成する単位となるものである。例えば鉛電池の場合は、化学的性質から最小の単位電池の端子電圧は2Vであるが、一般にこの2Vの電池を複数個直列に接続して一つの筐体に入容した電池が市販されている。例えば鉛電池の場合は、単位電池の端子電圧は、2V、4V、6V、12V、24Vなどである。鉛電池以外の電池でも、その化学的性質およびその直列接続する数により単位電池の端子電圧が定まる。

【0007】本願出願人は単位電池の監視について、国際特許出願（PCT/JP96/00966号、本願出願時において未公開）を出願した。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本願発明者は、上記HIMRの車両について多数の走行記録および保守記録を得ることができた。電池は充放電を繰り返すたびに劣化するから、ある時期がくると電池を交換することが必要になるが、上記の保守記録を詳しく検討すると、その寿命は、比較的に均一な走行を行っている路線バスなどについても、決して均一ではなく大きいばらつきがあることがわかった。また、単位電池を多数直列に接続して、充電および放電を行うのであるが、このとき個々の単位電池にはそれぞれ個別の特性があり、直列接続であっても一様な充電および放電が行われていないことに気付いた。

【0009】これを詳しく説明すると、単位電池を例えば25個直列接続した状態で放電させると、エネルギーは25個の単位電池からそれぞれ均等に放出されるのではない。充電を行う場合も全部の単位電池が均等に充電されるのではない。これを電気的特性から見ると、それぞれの単位電池の内部抵抗（R）が均一ではないとすると理解しやすい。直列接続であるが電流（I）は均一であるが、充電の場合も放電の場合も、単位時間当たりの充電あるいは放電のエネルギー（ $I^2 R$ ）は均一にならない。内部抵抗の高い単位電池は単位時間に端子電圧が他の単位電池より高く、放電時には逆に端子電圧が他の単位電池より低くなる。実際にこれを均一であるとして全体の標準電圧あるいは定格電圧で充放電を繰返して実行すると、内部抵抗の高い電池は充電時に過充電になってしま

い、その単位電池だけを加速度的に劣化させることになる。また、内部抵抗の大きい単位電池は、直列接続により充放電を行っても、その電池温度が高くなると他の単位電池とは異なる特性となり、その単位電池だけが先に劣化してしまうことになる。

【0010】発明者は、単位電池の製造ロットが同一のものを一つの電池室に収容するなどさまざまな試みをした。新車のうちは各単位電池の特性がそろっていても、車両が長く使用されてゆくうちに特性がばらつきが生じ、不均一な劣化が加速されてゆくことがわかった。一般に、電池の交換は単位電池毎に行うのではなく、全体を一斉に交換するのであるから、これは明らかに電池の寿命を短くしている原因である。これを明らかに電池の寿命に廃棄することは環境汚染の新たな原因となる。

【0011】したがって、単位電池の保守点検は、個々の単位電池についてそれぞれ適当な負荷を接続した状態で電圧および電流を測定し、劣化状態のばらつきに応じた適切な対応を個々の単位電池毎にとることが要求される。

【0012】従来技術では、このような高圧電池を保守点検するには測定装置を電池の端子に接続することが必要である。また多数直列に接続されている単位電池のうちごく一部の単位電池に不良が発生しているものと考えられる場合にも、従来の高圧電池の保守点検では、その不良単位電池を発見するために各単位電池毎の端子に測定装置を接続して、多数回の測定を行うことが必要であった。したがって、このような高圧電池の保守点検は、一定の訓練を受けた者が注意深く定められた安全な手順で行うことができるように定められているから、運転者が勝手に行うことはできず、所定の自動車サービス工場などに自動車ごと持ち込んで行うことになる。

【0013】したがって、日常、自動車を搭載している運転者が始業または終業時あるいは運行途中に点検を行うことが故障を未然に回避する上で重要であるにもかかわらず、高圧電池に関してはそれを実行することができないのが現状である。

【0014】本発明はこのような背景に行われたものであって、保守点検を容易にし電池の使用壽命を増大させることを目的とする。本発明は、電池の保守を簡便化する情報伝達装置を提供することを目的とする。本発明は、保守者が電池の活電部に触ることなく測定を行うことができる装置を提供することを目的とする。本発明は、電池を使用している状態で電池の劣化状態を知ることができる装置を提供することを目的とする。電気自動車に搭載した電池の状態を自動車が走行する状態で検出することができる。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は車載電池の情報伝達装置であって、本発明の特徴とするところは、単位電池に、その単位電池の電圧情報を含む情報を検出する

センサと、そのセンサ出力により変調された無線信号を送信する送信器とがそれぞれ取付けられ、電池室またはその近傍にその無線信号を受信する受信器が配置され、その受信器に対して前記単位電池について個別の情報が受信されるところにある。

【0016】これにより、高圧電池を管理するための情報を高圧電池に直接触れることなく得ることができる。

【0017】前記無線信号は、単位電池毎にそれぞれ設定された識別符号を含むことが望ましい。

【0018】これにより、複数の単位電池から到来する無線信号の中から個々の単位電池の情報を取り出すことができる。

【0019】単位電池の電流情報を含む情報を検出する電流センサを備えた構成とすることもできる。

【0020】これにより、電圧値に加えて電流値も加味した情報を得ることができるため、さらに、詳細な管理データを得ることができる。

【0021】また、単位電池の温度情報を含む情報を検出する温度センサを備えた構成とすることもできる。

【0022】これにより、電圧値および電流値に加えてさらに温度情報も加味した情報を得ることができるため、さらに、詳細な管理データを得ることができる。

【0023】前記情報を処理するプログラム制御回路を備えた構成とすることもできる。

【0024】これにより、得られた情報を加工した形で、瞬時に状況が把握できるように表示することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

【0026】

【実施例】

（第一実施例）本発明第一実施例の構成を図1ないし図4を参照して説明する。図1はHIMRの全体構成図である。図2は本発明第一実施例の全体構成図である。図3は本発明第一実施例の電圧検出回路のブロック構成図である。図4は本発明実施例に用いるデータ信号のフレーム構成を示す図である。

【0027】図1に示すハイブリッド・カー（HIMR）を説明すると、この自動車は、内燃機関1のクランク軸に三相交流のかご形多相誘導機2を連結し、大型の二次電池回路3を車両に搭載し、この二次電池回路3とかご形多相誘導機2との間を双方向のインバータ回路4により結合し、このインバータ回路4をインバータ制御を用いたインバータ制御回路5により制御するように構成されたものである。検出回路13は二次電池回路3の電圧および電流検出器7の電流をインバータ制御回路5に入力している。インバータ制御回路5は、検出回路13および回転センサ6およびCPU12からの入力にしたがってインバータ回路4を制御している。

【0028】インバータ制御回路5はインバータ回路4

を制御し、車両が発車または加速するときにはこのかご形多相誘導機2に与える回転磁界をかご形多相誘導機2が電動機になるように制御し、車両が減速するときにはこのかご形多相誘導機2に与える回転磁界をかご形多相誘導機2が発電機になるように制御する。そしてかご形多相誘導機2が発電機として利用するときには二次電池回路3は放電し、発電機として利用するときには二次電池回路3が充電するように、すなわち再生制動が行われるように制御するものである。また、ハイブリッド・カーが停車している状態で二次電池回路3の充電のみを目的とした内燃機関1の運転を行うこともできる。

【0029】実際のHIMRの二次電池回路3は、12Vの自動車用鉛電池を25個直列に接続し、300Vを得て運用しているが、ここでは、12Vにあるいは25個に限定することなく一般論としてわかりやすくするために、 $n$ 個の単位電池 $B_1 \sim B_n$ を直列に接続した例で説明する。

【0030】本発明は車載電池の情報伝達装置であって、本発明の特徴とするところは、図2に示すように、単位電池 $B_1 \sim B_n$ にその単位電池 $B_1 \sim B_n$ の電圧情報を検出するセンサとしての電圧検出回路 $VD_1 \sim VD_n$ と、その電圧検出回路 $VD_1 \sim VD_n$ の出力により変調された無線信号を送信する無線送信器 $TX_1 \sim TX_n$ とがそれぞれ取付けられ、電池室またはその近傍にその無線信号を受信する無線受信器 $RX$ が配置され、その無線受信器 $RX$ に対して単位電池 $B_1 \sim B_n$ について個別の情報が受信されるところにある、 $n$ 個の無線送信器 $TX_1 \sim TX_n$ に対して無線受信器 $RX$ はこの例では1個である。無線受信器 $RX$ の出力はプログラム処理回路 $P$ を介して表示器 $M$ に表示される。

【0031】図3に示すように電圧検出回路 $VD$ は、単位電池 $B$ の電圧を測定する電圧測定部2を備え、さらに、第一設定値検出部 $TH_1$ および第二設定値検出部 $TH_2$ と、それに付随している赤ランプ $R$ および緑ランプ $G$ とを備えている。

【0032】無線送信器 $TX$ は図4に示すような3bitのフレーム構成のデータ信号を64kb/sで周期毎に周期的に送信する。ヘッダ部分には各送信器 $TX$ 毎に個別に割当てられたIDが送信される。したがって、受信器 $RX$ では受信されたフレームがどの送信器 $TX$ から送信されたものを識別することができる。この装置はこの実施例では、携帯電話機のセルを改造して使用した。そしてこの周期 $T$ を各無線送信器 $TX$ 毎に異なる値に設定しておく。図4に示すようなフレームを1回送信する時間は約20msである。周期 $T$ は20ないし60秒の範囲で各送信器 $TX$ 毎に少しずつ違えて設定する。このように構成することにより、かりに複数の無線送信器 $TX$ の送信のタイミングが一致しても、次の周期では送信のタイミングが異なることになるから、無線受信器 $RX$ では個別に各無線送信器 $TX$ の信号を個別に

認識して受信することができる。

【0033】かりに周期を20秒とすると、1個の無線送信器 $TX_i$ が送信している時間20msは周期の千分の1である。したがって、25個の単位電池 $B_1 \sim B_n$ にそれぞれ接続された無線送信器 $TX_1 \sim TX_n$ がランダムなタイミングで送信すると、衝突の可能性は約400分の1である。かりに衝突しても周期もそれぞれ異なることから次の周期では衝突することなく個別の受信が可能になる。

【0034】次に、本発明第一実施例の電圧検出回路 $VD$ の動作を図5ないし図8を参照して説明する。まず、単位電池 $B_1 \sim B_n$ における充電電圧と劣化との関係を図5および図6に示す。図5は単位電池 $B_1 \sim B_n$ の放電特性と劣化との関係を示す図であり、横軸に放電時間 $(T)$ をとり、縦軸に電圧 $(V)$ をとる。一定の負荷において一定の放電電流を得た場合の特性である。図6は単位電池 $B_1 \sim B_n$ の充電特性と劣化との関係を示す図であり、横軸に充電時間 $(T)$ をとり、縦軸に電圧 $(V)$ をとる。一定の充電電流により充電を行った場合の特性である。図5に示すように、劣化が進むにしたがって放電にともなう電圧降下が急速に進行していることがわかる。図6に示すように、劣化が進むにしたがって短時間の内に電圧が上昇し、充電完了状態に推移していることがわかる。

【0035】ここで、第一設定値および第二設定値について説明する。図5および図6に示すように、単位電池 $B_1 \sim B_n$ の電圧は充電および放電（極性）およびその電流値にしたがって変動している。単位電池 $B_1 \sim B_n$ の標準電圧を1.2Vとすると、ある種類の電池では電池が正常な状態にあって充電電圧を繰り返すと、その端子電圧は1.1、4Vから1.3、2Vの間を変動していることがわかっていて、これにより、例えば、1.1、4Vを充電を要する電圧（第一設定値）であると、1.3、2Vを充電が完了した電圧（第二設定値）とすることがよい。この二つの設定値は電池の性質にしたがって、またどのように電池を使用するかを余裕を含めて設定すべき値である。

【0036】図7は、本発明第一実施例の第一設定値検出部 $TH_1$ の動作を示すフローチャートである。図7に示すフローチャートでは、起動時に、まず、これまで保持していたデータがリセットされる（S1）。単位電池 $B_1 \sim B_n$ のそれぞれ電圧値を検出し（S2）、第一設定値以下の電圧値を検出したときには（S3）、その結果を保持し（S4）、赤ランプ $R$ を点灯し、無線送信器 $TX$ にデータを送信する（S5）。

【0037】一般に、第一設定値（1.1、4V）以下の電圧は電池から電流を取り出しているとき、すなわち、単位電池 $B_1 \sim B_n$ に負荷がかかっているときに検出される。これは、自動車がかご形多相誘導機2を使用して加速を行い、単位電池 $B_1 \sim B_n$ の負荷が増大したとき

に生じる。したがって、負荷が軽減されると端子電圧値は、第一設定値を上回る値となるため、検出履歴を保持しておかないと、検出結果が管理データとして活用される以前に検出結果が消滅してしまう可能性が大きい。

【0038】すなわち、赤ランプRは、加負荷時に単位電池B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>に過放電状態が生じ、第一設定値以下まで電圧が低下した単位電池B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>については、端子電圧が再び上昇しても赤ランプが継続して点灯する。その後、電圧がさらに上昇し、第二設定値に達すると緑ランプGが点灯するが、このときも赤ランプは点灯したままである。なお、無線送信器TXに送るデータについては、1回だけ送ることとする。

【0039】図8は、本発明第一実施例の第二設定値検出部TH<sub>2</sub>の動作を示すフローチャートである。図8に示すフローチャートでは、起動時に、まず、これまで保持していたデータがリセットされる(S11)。単位電池B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>のそれぞれ電圧値を検出し(S12)、第二設定値以上の電圧値を検出したときには(S13)、その結果を保持し(S14)、緑ランプGを点灯し、無線送信器TXにデータを送信する(S15)。

【0040】緑ランプGは、単位電池B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>の端子電圧が第二設定値を越えたときに点灯する。緑ランプGもこの例では点灯を保持する。緑ランプGは単位電池B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>に過充電状態が生じた場合に点灯する。その後、放電を行い、過充電状態が解除されても緑ランプGは点灯を保持する。なお、無線送信器TXに送るデータについては、1回だけ送ることとする。

【0041】この赤ランプRおよび緑ランプGは本発明とは直接関係ないが、これにより運転者または管理者は、本装置を搭載した自動車が業務を終了した後に、単位電池B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>の状況を赤ランプおよび緑ランプGの点灯により把握することができる。特に、ある単位電池B<sub>1</sub>に劣化が進むと、その単位電池B<sub>1</sub>の赤ランプおよび緑ランプGが他の単位電池に先んじて点灯しやすくなる傾向が生じるため、管理者は赤ランプおよび緑ランプGが点灯した単位電池B<sub>1</sub>について点検を行うことにより、効率的に点検を実施することができる。

【0042】次に、本発明第一実施例のプログラム処理回路Pの動作を図9ないし図11を参照して説明する。図9はプログラム処理回路Pの第一設定値検出に係わる動作を示すフローチャートである。プログラム処理回路Pに第一設定値検出の情報が入力されると(S21)、第一設定値が検出された単位電池の個数が閾値以上か否かを判定する(S22)。閾値以上であれば、要充電表示を表示器Mに出力する(S23)。表示器Mは運転席に設けられた液晶表示板である。

【0043】すなわち、複数の単位電池Bには、既に説明したように性能のばらつきがあり、劣化が進んでいる単位電池B<sub>1</sub>が他の単位電池Bに比較して早期に第一設定値まで電圧が降下することが知られているが、全体の

単位電池数からみて大きい割合の個数の単位電池Bが第一設定値まで電圧が降下していれば、全体的に充電が必要な状況と判断することができる。プログラム処理回路Pはこの旨の情報を運転者または管理者に通知するための表示を表示器Mに出力する。

【0044】図10はプログラム処理回路Pの第二設定値検出に係わる動作を示すフローチャートである。プログラム処理回路Pに第二設定値検出の情報が入力されると(S31)、第二設定値が検出された単位電池の個数が閾値以上か否かを判定する(S32)。閾値以上であれば、要放電表示を表示器Mに出力する(S33)。

【0045】すなわち、全体の単位電池数からみて大きい割合の個数の単位電池Bが第二設定値まで電圧が上昇していれば、全体的に充電が完了していると判断することができる。プログラム処理回路Pはこの旨の情報を運転者または管理者に通知するための表示を表示器Mに出力する。

【0046】この表示器Mの出力は、単に運転席に表示して運転者の適切な運転を促すだけでなく、図1に示すCPU12に与えて、制御状態を変更するように利用することができる。すなわち、電池の充電量が少ないときには加速時の内燃機関の分担割合を多くし、電池の充電量が多いときには加速時の電動機の分担割合を多くするように制御する。また、電池の充電量が少ないときには減速時の回生制動の分担割合を多くして制動エネルギーを多く電池に回生し、電池の充電量が多いときには減速時の回生制動の分担割合を多くして摩擦制動によりエネルギーを消散させるように制御する。

【0047】図11は、プログラム処理回路Pの他の第二設定値検出に係わる動作を示すフローチャートである。プログラム処理回路Pに第二設定値検出の情報が入力されると(S41)、その検出時刻を記録する(S42)。さらに、複数の単位電池Bについてその第二設定値検出時刻のばらつきを検出する(S43)。そのばらつきが他の大多数の単位電池Bが含まれている平均的なばらつき範囲を閾値以上の大ききで逸脱している単位電池B<sub>1</sub>があれば(S44)、その単位電池B<sub>1</sub>について電圧劣化表示を行う(S45)。

【0048】すなわち、図6に示したように、劣化が進んだ電池は、劣化していない電池に比較すると充放電時間が一般に早い。そこで、他の電池と比較して特に充電完了時間が早いものに注目することにより、劣化が進んでいる電池を抽出することができる。本発明では、第二設定値の検出タイミングを記録することにより充電完了時刻を検出することができるため、これを利用し、他の電池よりも著しく充電完了時間が早いものを表示器Mに表示させることにより、運転者あるいは管理者に特定の劣化電池を通知することができる。

【0049】(第二実施例)本発明第二実施例を図12ないし図14を参照して説明する。図12は本発明第二

実施例の全体構成図である。本発明第二実施例は、図12に示すように、電流測定部CDを設けることにより、電圧および電流の二つのパラメータによって、さらに詳細な管理を行うことを目的とする。本発明第二実施例では、単位電池 $B_1 \sim B_n$ が電気的に直列接続であるから、電流測定部CDはこの直列接続された回路に一つだけ設けた。この実施例では直列接続された回路を切断することなく電流通路に接近させてホール素子を設けることにより測定するものを使用した。これにより、電圧および電流を測定することにより、単位電池 $B_1 \sim B_n$ の劣化状態を検出することができる。

【0050】まず、単位電池 $B_1 \sim B_n$ における充放電特性と劣化との関係を図13および図14に示す。図13および図14は電池の特性を模式的に表す図である。図13は単位電池 $B_1 \sim B_n$ の放電特性と劣化との関係を示す図であり、横軸に放電電流(A)をとり、縦軸に電圧(V)をとる。図14は単位電池 $B_1 \sim B_n$ の充電特性と劣化との関係を示す図であり、横軸に充電電流(A)をとり、縦軸に電圧(V)をとる。図13に示すように、劣化が進むにしたがって放電電流の増加とともに電圧降下が大きくなる。図14に示すように、劣化が進むにしたがって充電電流の増加とともに電圧上昇が大きくなる。すなわち、劣化が進んだ単位電池は、その蓄電容量が減少している。

【0051】プログラム処理回路Pは、図13および図14に示した充放電特性と劣化との関係を記憶するメモリを備え、無線信号として送られてくる第一設定値または第二設定値と、そのときの電流値との関係から単位電池 $B_1 \sim B_n$ の劣化状態を検出することができる。その検出結果を表示器Mに「単位電池 $B_1$  劣化1」「単位電池 $B_2$  劣化2」「単位電池 $B_n$  要交換」などとして表示する。

【0052】(第三実施例)本発明第三実施例を図15および図16を参照して説明する。図15は本発明第三実施例の全体構成図である。図16は本発明第三実施例の電圧検出回路VDのブロック構成図である。本発明第三実施例は、各単位電池 $B_1 \sim B_n$ 毎に温度センサ $T_1 \sim T_n$ を設けたところに特徴がある。図16に示す無線送信器TXが送信するデータ信号には、本発明第一実施例で説明した電圧情報とともに温度センサ $T$ により測定された温度情報が含まれている。

【0053】プログラム処理回路Pは、無線受信器RXを介して送信されたこの電圧情報および温度情報と、電流測定部CDによる電流情報とにしたがって、個々の単位電池 $B_1 \sim B_n$ の劣化状態を検出することができる。すなわち、本発明第二実施例で示したように、電圧および電流の情報を図13および図14に示した電圧電流特性と比較することにより、劣化状態を検出することができるが、図13および図14に示す電圧電流特性において、等しい値を示す複数の単位電池が存在するとき、温

度情報を参照し、温度が他の単位電池よりも高い単位電池を劣化が特に進んだ単位電池として特定することができる。その検出結果を表示器Mに「単位電池 $B_1$  劣化1」「単位電池 $B_2$  劣化2」「単位電池 $B_n$  要交換」などとして表示する。

【0054】本発明第一ないし第三実施例の単位電池Bの外観図を図17および図18に示す。図17は単位電池Bに無線送信器内蔵電圧検出回路TXVDを取り付ける様子を示す図である。図18は単位電池Bに無線送信器内蔵電圧検出回路TXVDを取り付けた状態を示す図である。単位電池Bの上部に無線送信器内蔵電圧検出回路TXVDと切替回路SWとが接続具22により端子21aおよび21bに接続され、プラケット11により単位電池Bの筐体に固定されて備えられている。

【0055】本発明第一ないし第三実施例の単位電池Bの自動車への搭載状態を図19に示す。複数の単位電池Bはバッテリーキャリア31に集中的に搭載され、開閉扉32の内側に設けられている電池室に収納される。バッテリーキャリア31を引出すことにより運転者または管理者は単位電池Bを点検することができる。また、開閉扉32に隣接して受信器RX「および表示器M」を設け、単位電池Bの状況をバッテリーキャリア31を引き出すことなく点検することができる。

【0056】本発明第一ないし第三実施例の表示器Mの設置例を図20および図21に示す。図20に示すように、電池室に取り付けられた無線受信器RX「表示器M」およびアンテナケーブル24を介して運転席に取り付けられた無線受信器RX、表示器Mにより運転者または管理者は単位電池Bの状況を電池室を開けることなく把握することができる。

【0057】これにより、単位電池の管理を簡単かつ迅速に行うことができる。特に、図21に示すように運転席に設置された表示器Mによれば、運転者は運転を行いながら充電および放電の要または不要を把握し、さらに、単位電池Bの劣化状況を把握することができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、保守点検を容易にし電池の使用寿命を増大させることができるとともに、電池の保守を簡便化することができる。また、本発明によれば、保守者が電池の活電部に触ることなく測定を行うことができる。さらに、電池を使用している状態で電池の劣化状態を知ることができる。すなわち、電気自動車に搭載した電池の状態を自動車が走行する状態で検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】HIMRの全体構成図。

【図2】本発明第一実施例の全体構成図。

【図3】本発明第一実施例の電圧検出回路のブロック構成図。

【図4】本発明実施例に用いるデータ信号のフレーム構



成を示す図。

【図5】単位電池の放電特性と劣化との関係を示す図。

【図6】単位電池の充電特性と劣化との関係を示す図。

【図7】本発明第一実施例の第一設定値検出部の動作を示すフローチャート。

【図8】本発明第一実施例の第二設定値検出部の動作を示すフローチャート。

【図9】プログラム処理回路の第一設定値検出に係わる動作を示すフローチャート。

【図10】プログラム処理回路の第二設定値検出に係わる動作を示すフローチャート。

【図11】プログラム処理回路の他の第二設定値検出に係わる動作を示すフローチャート。

【図12】本発明第二実施例の全体構成図。

【図13】単位電池の放電特性と劣化との関係を示す図。

【図14】単位電池の充電特性と劣化との関係を示す図。

【図15】本発明第三実施例の全体構成図。

【図16】本発明第三実施例の電圧検出回路のブロック構成図。

【図17】単位電池に無線送信器内蔵電圧検出回路を取り付ける様子を示す図。

【図18】単位電池Bに無線送信器内蔵電圧検出回路を取り付けた状態を示す図。

【図19】本発明第一ないし第三実施例の単位電池の自動車への搭載状態を示す図。

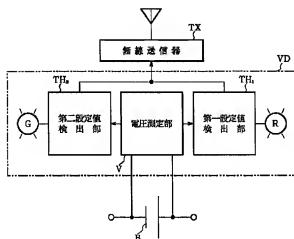
【図20】本発明第一ないし第三実施例の表示器の設置例を示す図。

【図21】本発明第一ないし第三実施例の表示器の設置例を示す図。

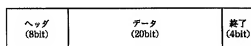
【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 かご形多相誘導機
- 3 二次電池回路
- 4 インバータ回路
- 5 インバータ制御回路
- 6 回転センサ
- 7 電流検出器
- 11 ブラケット
- 12 CPU
- 13 検出回路
- 21 a、21 b 端子
- 22 接続具
- 24 接続ケーブル
- 31 バッテリキャリア
- 32 開閉扉
- 54 アンテナケーブル
- B、B<sub>1</sub> ~ B<sub>n</sub> 単位電池
- CD 電流測定部
- G 緑ランプ
- I F、I F' インタフェース回路
- M、M' 表示器
- P プログラム処理回路
- R 赤ランプ
- R X、R X' 無線受信器
- T、T<sub>1</sub> ~ T<sub>n</sub> 温度センサ
- T X V D 無線送信器内蔵電圧検出回路
- T H<sub>1</sub> 第一設定値検出部
- T H<sub>2</sub> 第二設定値検出部
- T X、T X<sub>1</sub> ~ T X<sub>n</sub> 無線送信器
- V 電圧測定部
- V D、V D<sub>1</sub> ~ V D<sub>n</sub> 電圧検出回路

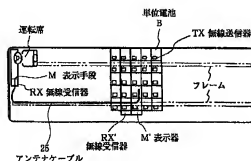
【図3】



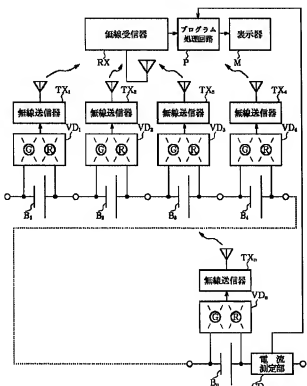
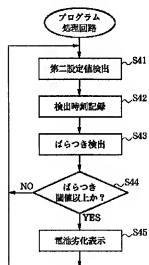
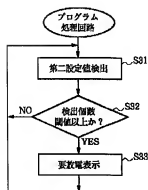
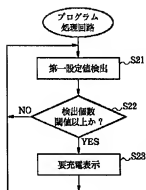
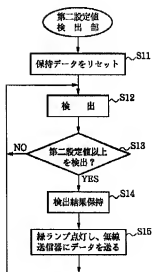
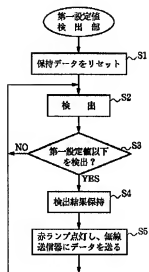
【図4】



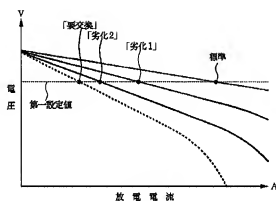
【図20】



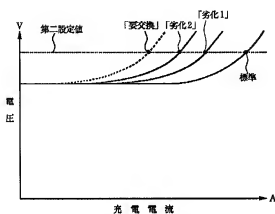




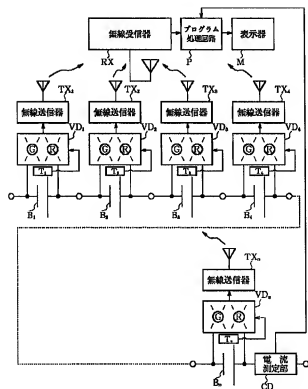
【図13】



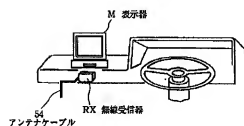
【図14】



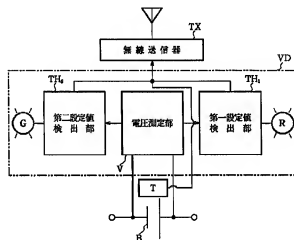
【図15】



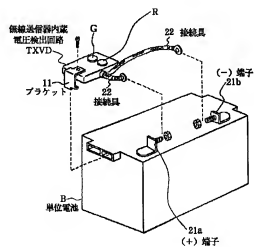
【図21】



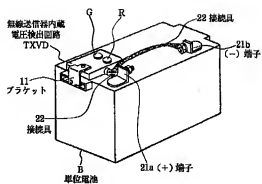
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

